

ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА СТРУКТУРУ СПЛАВА ВТ22 ПРИ ТЕРМООБРАБОТКЕ

Карабаналов М. С., Медведева И. В.

Руководители – доц., к.т.н. Илларионов А. Г., доц., к.т.н. Демаков С. Л., проф., д.т.н. Попов А. А.

ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, г. Екатеринбург

Формирование структуры сплавов титана при термообработке сильно зависит от исходного состояния полуфабриката. В работе проведен анализ влияния условий прокатки (в β - и $\alpha+\beta$ -области) на исходную и получаемую при последующем нагреве структуру сплава ВТ22. Материалом для исследования служили прутки $\varnothing 15,7$ мм, обработанные по схемам: 1 - прокатка при температуре $T_{\text{пп}}+(30-50)^\circ\text{C}$, 2 - прокатка при $T_{\text{пп}}-(30-50)^\circ\text{C}$. Термообработка включала нагрев ниже и вблизи $T_{\text{пп}}$ (855°C) до $820\dots 870^\circ\text{C}$ (шаг 10°C), выдержка 30 мин, 1, 2 часа, закалка в воду, и нагрев выше $T_{\text{пп}}$ до $900\dots 1100^\circ\text{C}$ (шаг 50°C) выдержка 1 час, закалка.

Структура сплава, полученного по схеме 1, представляет собой вытянутые β – зерна размером порядка 150 и 100 мкм вдоль и поперек направления прокатки соответственно и зубчатыми границами. Последнее свидетельствует о протекании динамической рекристаллизации в ходе деформации. Сплав, обработанный по схеме 2, имеет двухфазную ($\alpha+\beta$)-структуру: β – зерна также вытянуты, но средний размер составляет 200 мкм (вдоль) и 50 мкм (поперек) направления прокатки, α – фаза имеет форму пластин размером около 10 мкм, которые выделяются как в теле, так и по границам β -зерен. Выделение α – фазы происходит неравномерно - присутствуют β -зерна как с большим количеством α – частиц, так и практически без них. Причина – неоднородное распределение плотности дислокаций от зерна к зерну из-за неравномерности деформации и протекания процессов рекристаллизации в части β -зерен при прокатке и, соответственно, разная скорость распада β -фазы в зернах при охлаждении.

Изменение структуры сплава, полученного по разным схемам, при нагреве ниже $T_{\text{пп}}$ различно: для схемы 1 характерно, что размер β -зерна остается практически неизменным, а количество и размер выделившихся при нагреве α – частиц определяются температурой и временем выдержки. В сплаве, полученном по схеме 2, наоборот, начиная с температуры 840°C , наблюдаются изменения в зеренной структуре из-за протекания первичной рекристаллизации. В интервале температур нагрева выше $T_{\text{пп}}$ ($860\dots 1100^\circ\text{C}$) в образцах обеих схем протекают аналогичные процессы собирательной рекристаллизации, связанные с ростом β -зерна, при этом существенного различия в зеренной структуре по схемам не наблюдается.

Установлена связь температурно-временных параметров обработки с кинетикой рекристаллизации. Предложены рекомендации по оптимизации температур нагрева деформированных полуфабрикатов из сплава ВТ22.

© Карабаналов М. С., Медведева И. В. (tofm@mail.ustu.ru)